

第0章 はじめに

0.1 電気工学実験I（基礎実験）の進め方

1. 実験の年間予定
全部で 20 回の実験を前後期にわたって行なう。筆記試験を実施する。詳細は後日実験室に掲示する。
2. 実験のグループ
前学期は 4 班で、後学期は 1 班から 10 班で A,B,C に分けて行う。
3. 実験時間
12:45 に実験室を開ける。13:10 以降の入室は欠席とする。終了は 15:15 である。
4. 実験場所
8 号館 203 号室である。ただし、No.12 の実験は室外で 8 号館東側の接地抵抗実習場で行ない、はじめに装置格納室の鍵を受取り、終了後返却すること。
5. 実験の記録
B5 版で統計のノートを使用し、ボールペンまたは万年筆で記入する。実験室ではシャープペンシルの使用を禁止する。
測定したデータのコピー、考察のコピー、問題解答のコピーを禁止する。コピーを見つけた段階で実験の受講を停止する。
6. 実験結果の確認
 - (a) 測定が終了したら、結線はそのままにして、測定値が正確かどうかの確認を受け、その後ノートに検印を受ける。
 - (b) 出席を取り、報告書の表紙を受け取る。
 - (c) 確認を受けた後に結線ははずし、机上を整理整頓してビニールをかける。
7. 報告書作成
用紙は A4 版で電気電子工学科用を使用する。グラフは A4 版の用紙を用い、記入は黒の万年筆、またはロットリングペンを使用する。報告書の図やグラフは、定規、円形テンプレート、曲線定規などを使用して記入し、フリーハンドでは記入しないこと。
8. 報告書提出
次回の実験日に、実験のはじめに提出する。
9. 報告書再提出
再提出になった報告書は、次回の実験日に提出する。指摘された箇所はそのままにして、新しく書き直したものを最後に綴じる。

0.2 実験前の準備と実験室における注意

0.2.1 実験前の準備

実験テキストそのほかの参考書などにより実験内容をよく理解し、知識の準備を整えておくことが必要である。特に使用器具についてはよく調査し、実験方法、接続方法などについて研究しておくことが必要である。

0.2.2 実験室における注意

実験中は特に次の事項をまもり、十分な成果をあげることを期待する。

1. 危険防止のため万全の注意を払う。特に、高い電圧、重量物、ガラス器具、温度の高い物などに対しては注意する。
2. 機械器具の破損防止に注意する。万一こわれた場合には速やかに届出ること。
3. 不要なものは実験台の上に置かない。
4. 実験共同者は全員協力して実験を行なう。
5. 実験時間は有効に活用し、終始研究的な態度で実験を行なう。
6. 実験結果および天候、温度、湿度、気圧などの周囲の状況は詳細に記録しておく。
7. 実験に影響を及ぼすため室内では、PHS・携帯電話の電源を切る。
8. 実験室内では、帽子、コートなどは着用しないこと。

0.2.3 測定中の注意

1. 計器の使用にあたっては、交流、直流の別を確認し、使用範囲に注意して、過大な電圧を加えたり過大な電流を流したりしないようにする。また同一測定に使用する計器はすべて同じ精度のものをを用いるようにする。
2. 0.5 級の精密測定用計器は目盛板に沿って鏡が付けてあり、指針とその像とが重なる位置で読み取ることにより、視誤差を防ぐようになっている。
3. 計器は一般に外部の電界や磁界などの周囲状況の影響によっても誤差を生ずる。外部磁界の影響による誤差を防ぐには、次の事項に注意する。
 - (a) 計器の位置を 180 °回転して 2 回の読みの平均をとる。
 - (b) 電流の方向を反対にして 2 回の読みの平均をとる。
 - (c) 計器に磁気シールドを施す。
4. 回路の接続は、まず電流回路が閉回路になるようにし、次に電圧回路をつくる。このとき電圧、電流回路の別にリード線の太さあるいは色などを区別するとよい。
5. 電源スイッチを閉じるときは、つねに電圧あるいは電流が規定値を越えないように、可変抵抗、スライダックなどで調整する。
6. 実験の種類によっては、個人的な誤差をなるべく防ぐために、順次測定者を交代して、最も確からしい値を求める。
7. 1 個の被測定物に対して同じ被測定物に対して 3 回以上繰り返して測定し平均値を求める。ブリッチの場合は、前回の測定後に不平衡状態とし、再び平衡状態にして測定値を求める。

0.3 実験報告書の書き方

0.3.1 実験報告書の書き方

実験終了後、印象や記憶が新しいうちに実験結果の記録を整理して、指定された期間内に十分研究して完全な実験報告書を提出する。報告書は下記のような順序で記入し、指定された表紙、用紙、方眼紙を使用する。

1. 表紙
実験番号、実験題目、実験班番号、実験日、提出日、実験者氏名、共同実験者氏名
2. 目的 object
実験目的の概略
3. 理論 principle
実験の基礎理論の概略
4. 方法 method
接続図および実験の方法
5. 使用器具 instruments
実験に使用した機械器具の名称、定格、型式、製作所名、製造番号など。
6. 結果 data
気象条件。実験結果は表で示し、さらに曲線(黒インク)で明瞭に示す。できれば実験式も求める。
7. 考察 discussion
理論と実験結果との比較検討、実験中の注意点、批判、失敗あるいは改良方法などについて考察する。
考察を記入するに当たって次のことに注意する。
 - (a) 本プリントのグラフには目盛りが記入されていないので、実験で測定したグラフとの比較には使用しない。
 - (b) 本プリントの目的と同じ表現の文は記入しない。
 - (c) 他の本や本プリントの式は考察に記入しない。
 - (d) 実験式はかならず結果に書き、考察には記入しない。実験式に対する意見・比較を考察に記入する。
8. 問題解答
9. 参考文献

0.3.2 測定値と計算値の有効数字

測定値とそれから求めた計算値の有効数字の桁数をそろえる。有効数字のそろえ方は次のようになる。

1. メータの指針が 0.00123 を指し示しているときは、 1.23×10^{-3} と記録する。
2. 測定データの読みとった値が 3.21 の時、真の値は 3.20 から 3.22 の間にある。従って、実測値では 3 桁目の 1 に誤差が含まれている。
3. データを整理する時の計算で $56.78 / 1.23 \times 10^{-3} = 46\,162.60$ と電卓で計算し、測定結果としては 4.61×10^4 と有効数字を整理する。このとき、56.78 の 8 に誤差があり有効数字は 4

桁で、 1.23×10^{-3} の 3 に誤差があり有効数字は 3 桁で、計算結果の有効数字は桁数の少ないほうに合わせて 3 桁になる。

この有効数字のそろえ方を平均値の計算に用いたときの例は、次のようである。6 個の抵抗を測定したときの測定値は、221、220、218、216、220、217 であった。総和は 1312 で、6 で割ると 218.66 … となり、この測定における有効数字が 3 桁なので、4 桁目以降を切り捨て、求める平均値は 218 となる。

0.3.3 グラフの書き方

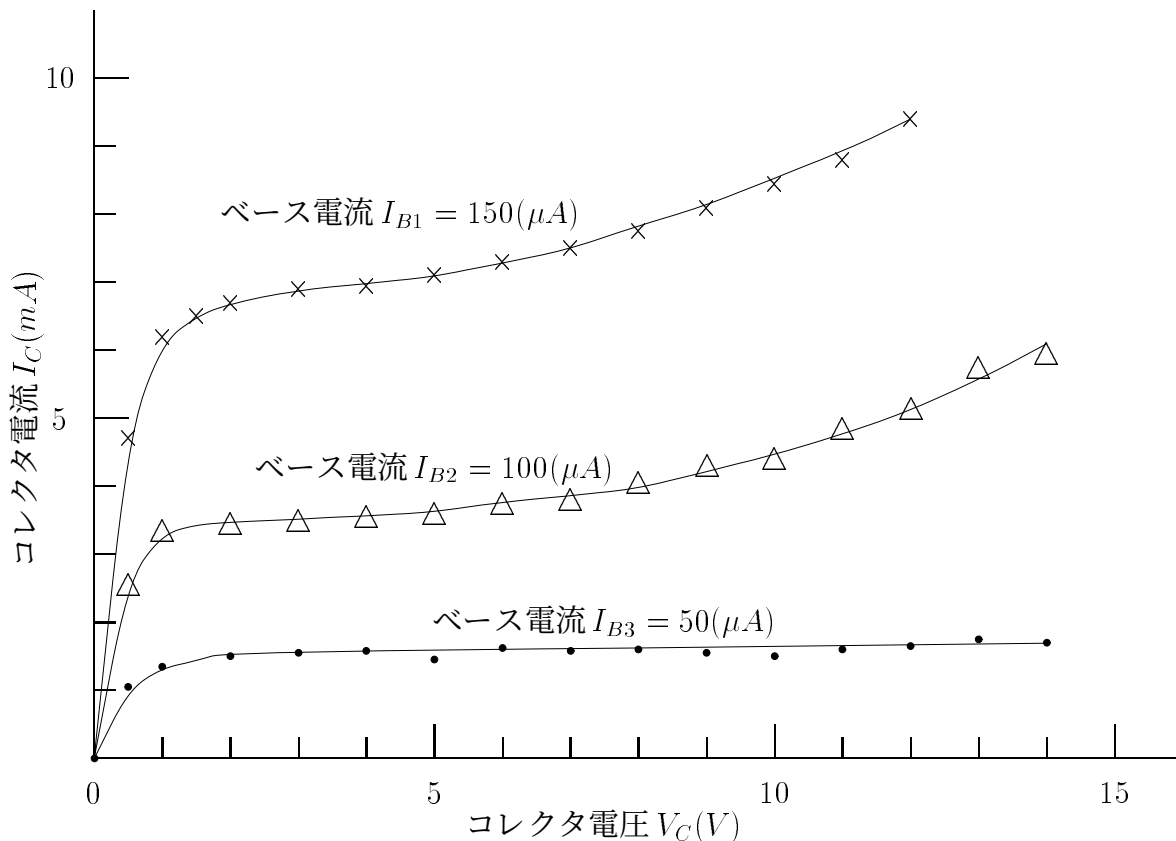


図 1: エミッタ共通回路のコレクタ電圧 V_C -コレクタ電流 I_C 特性

1. グラフは原則として測定点をつなぐ折れ線グラフでなく、最も確らしい曲線グラフで描く。このとき、自在曲線定規または雲形・カーブ定規を用いる。
2. 用紙に印刷されている目盛りは、グラフを書きやすくするための仮の目盛りである。グラフを書くときは、次の手順による。
 - (a) 測定値 (結果) から横軸と縦軸の最小値と最大値を、描く曲線が越えないように決める。
 - (b) 各軸の最小値と最大値の間を等間隔に分割した目盛り線を描く。この目盛り線に値を記入する。
 - (c) 各軸の名前 (日本語の表現)、記号 (略号)、単位を記入する。
 - (d) 測定値に基づき曲線を描く。このとき、曲線は横軸と縦軸の最小値と最大値を超えないようにする。
 - (e) グラフの曲線は実測した点のはじめから終わりまでで、実測していない所は曲線を描かない。

3. 1 枚の方眼紙に、1つの横軸に対していくつかの曲線を描くときは、各曲線ごとに測定点を示す記号を変えて区別し、また各曲線は何を表わすかを明記する。グラフの記入例を、図(1)図に示す。
4. グラフの曲線は、フリーハンドで曲線を記入するのではなく、曲線定規を使用する。
5. グラフの軸名は、日本語の名称・英字の記号・単位を記入する。

0.3.4 参考文献の書き方

1. 雑誌(論文)の場合

[引用番号] 著者名, ”題名”, ”雑誌名”, 巻, 号, 引用部分の始めのページ～終りのページ, 発行年月

記入例

[1] 大塚吉道, 金沢勝, 曾根原源, 藤原洋, 今村元一, 中屋雄一郎, 小林り恵, 柴田功一, 山光忠, ”デジタルテレビの映像信号／動画像処理の基礎”, ”インターフェース”, 第26巻, 第1号, pp.51-126, 平成12年1月1日

2. 単行本(書籍)の場合

[引用番号] 著者名, 書名, 発行所名, 引用部分の始めのページ～終りのページ, 発行年月

記入例

[2] 須山正敏, 改版電気磁気測定, コロナ社, pp.139-141, 1991年3月30日

3. ホームページの場合

[引用番号] プロトコル://サーバ名/ファイル名

記入例

[3] <http://center2.ce.nihon-u.ac.jp/2-2-3.html>

0.4 実験室内の配置と接地抵抗の実測場所

接地抵抗を実際に測定する場所は図2で記す箇所である。

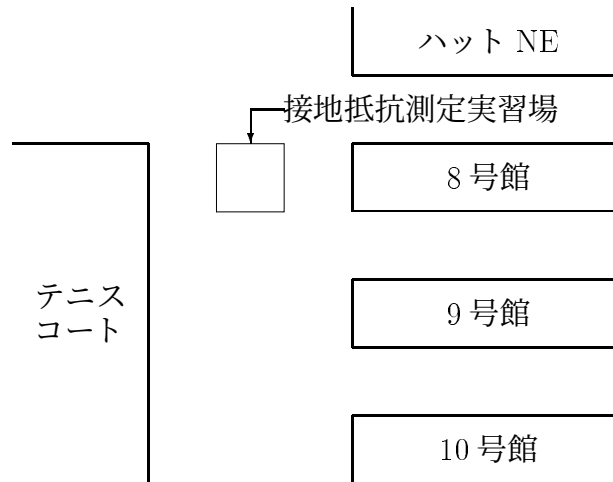
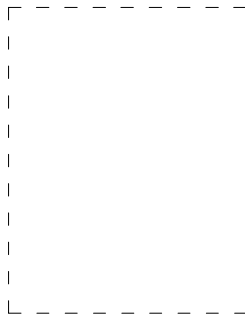


図 2: 接地抵抗実習場配置図

注意

次ページ以後の図で下に示す箱形の点線は1個の測定器を意味する。



次ページ以後の結線図での電圧計は、各自が作成したデジタル・マルチメータを使用する。